

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-293522

(43)Date of publication of application : 11.11.1997

(51)Int.Cl.

H01M 8/04

(21)Application number : 08-106530

(71)Applicant : SHIKOKU SOGO KENKYUSHO:KK  
TOAGOSEI CO LTD

(22)Date of filing : 26.04.1996

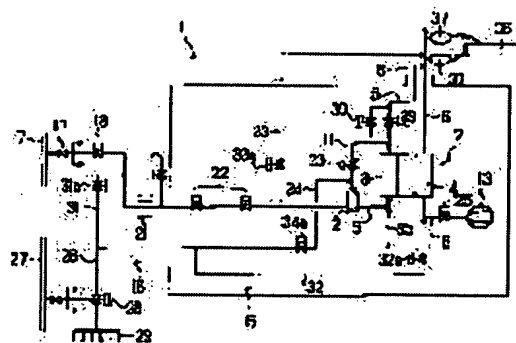
(72)Inventor : YAMAMOTO HIROTAKE  
GANGE TOSHIHIKO  
MIKI HIROSHI  
KUWABARA NARIMITSU  
HARA YOSHIAKI  
ANDO OSAMU

## (54) SAFETY DEVICE FOR FUEL CELL POWER GENERATION DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance safety even with a comparatively simple structure in a safety device preventing an explosion accident resulting from ignition to the hydrogen of a fuel cell power generation device using the hydrogen as raw fuel.

SOLUTION: The safety device 15 of a fuel cell power generation device 1 is equipped with a fuel system pipeline 5 which feeds hydrogen from a hydrogen feeding pipe 7 to the fuel electrode 3 of a fuel cell main body 2, shutoff valves 18, 22 which shut off the pipeline are provided in the fuel pipeline 5, and simultaneously second to fifth purging branch pipes 32 to 35 which extend from an inert gas source such as a nitrogen gas feeding pipe 27 or the like, and provided with second to fourth purging valve 32a to 34a to the downstream than the shutoff valves 18, 22 of the fuel pipeline 5. The second to the fourth purging valves 32a to 34a are controlled so as to conduct valve opening operation before the shutoff operation of the shutoff valves 18, 22.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料電池本体の燃料極に水素源から水素を供給する燃料系管路を有し、この燃料系管路に管路を遮断する遮断弁を設けるとともに、この燃料系管路の遮断弁より下流側に、不活性ガス源から延在されパージ弁を備えた不活性ガス管路を接続した燃料電池発電装置の安全装置において、前記パージ弁は前記遮断弁の遮断作動に先立って開弁作動するように制御されていることを特徴とする燃料電池発電装置の安全装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、燃料電池発電装置の停止時の安全装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】燃料電池には、水素を原燃料として燃料極に供給するとともに、空気を空気極に供給して、電気化学的反応によって発電を行なうものがある。

【0003】この種の燃料電池を用いた燃料電池発電装置においては、その発電時には燃料極と空気極とにそれぞれ連続的に水素と空気を供給する必要があり、このために燃料系管路と空気系管路とが設置されている。

【0004】そして、これらの管路を経て各極に供給される水素と空気については、両者が混合して着火すると爆発するおそれがあるので、かかる燃料電池発電装置が停止した際には、各系の管路内に窒素等の不活性ガスをパージする安全装置を設置して爆発のおそれを軽減させるようにしている。

【0005】このような従来の安全装置においては、不活性ガスのパージは各系の管路を水素源あるいは空気源から遮断する遮断弁の遮断作動と、不活性ガスを各系の管路にパージするためのパージ弁の開弁作動とが同時に行なうものとされている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このような従来の安全装置において、前記遮断弁とパージ弁との作動がうまく同時に行なわれた場合には各系の管路内を不活性ガスのパージ状態とすることができる。

【0007】しかし、前記遮断弁とパージ弁との作動にばらつきがあって遮断弁の作動が先行しその後パージ弁が開弁する場合や、不活性ガスの圧力が低い場合等には、各系の管路内が一時的に負圧状態を生じる。

【0008】そして、この負圧状態が燃料系管路に生じた場合には、その負圧によって管路内に空気が吸い込まれ、燃料系管路内で水素と空気とが混合状態となる事態を生じ、そのような場合には爆発のおそれが皆無であるとはいえない。

【0009】たとえば、燃料電池発電装置への落雷等によって燃料電池発電装置の排気口に着火したことによって安全装置が作動し緊急停止した場合においては、前記

燃料系管路内が一時的に負圧状態となることによって燃料系管路内に逆火を生じ、上流の水素源に向けて火災が伝わることになるので、これを防止することは停止した燃料電池発電装置の安全性を大きく改善することになる。

【0010】この発明は、このような事情に基づいてなされたもので、水素を原燃料として用いる燃料電池発電装置の水素への着火による爆発事故を防止する安全装置において、比較的簡単でありながら、その安全性を改善することを課題とするものである。

【課題を解決するための手段】この課題を解決するために、請求項1記載の発明は、燃料電池本体の燃料極に水素源から水素を供給する燃料系管路を有し、この燃料系管路に管路を遮断する遮断弁を設けるとともに、この燃料系管路の遮断弁より下流側に、不活性ガス源から延在されパージ弁を備えた不活性ガス管路を接続した燃料電池発電装置の安全装置において、前記パージ弁は前記遮断弁の遮断作動に先立って開弁作動するように制御されていることを特徴とする燃料電池発電装置の安全装置である。

## 【0011】

【発明の実施の形態】以下、図面に示す実施の形態によりこの発明を説明する。

【0012】図面において、1は燃料電池発電装置を示し、その内部にはリン酸型の燃料電池本体2を有する。

【0013】燃料電池本体2は、燃料極3と空気極4とを有し、燃料極3においては原燃料としての水素ガスが供給されて電気化学的反応を生じ発電するようになっている。

【0014】そして、この燃料電池発電装置1においては、前記燃料極3には水素源から延在された燃料系管路5が設置されている。

【0015】また、この燃料電池発電装置1の空気極4には、空気源から延在された空気系管路6が設置されている。

【0016】この実施の形態において、燃料系管路5は、化学工場における副生水素ガスを給送する水素給送管7（水素源に該当する）と前記燃料極3とを接続しており、この燃料系管路5は前記燃料極3を経た後、燃料電池発電装置1の煙突状に形成された排気部8にまで達している。

【0017】そして、燃料極3の下流側において、燃料系管路5から燃料分岐管11が分岐され、この燃料分岐管11の他端は前記燃料極3の上流側に配設されたエゼクター12に接続されて、循環回路を形成している。これによって、未反応水素の多くの部分は新たに供給される水素と併せて再度燃料極3に送り込まれ、水素の利用効率が向上している。

【0018】他方、前記空気極4に連なる空気系管路6は、一端を大気開口し、空気極4を経て排気部8に他

端を位置させたものであり、この空気系管路6の空気極4より前記一端側には大気を吸引するための空気プロア13を有する。

【0019】したがって、前記燃料電池本体2の燃料極3には燃料系管路5によって水素が、また空気極4には空気系管路6によって空気が供給され、この燃料電池本体2の発電時においては、公知のリン酸型燃料電池と同様に連続的に所要の発電が行われる。

【0020】そして、この燃料電池発電装置1においては、これらの燃料系管路5および空気系管路6に関し、次のように構成された安全装置15が付設されている。

【0021】この安全装置15は、前記燃料系管路5と空気系管路6とに設置された各遮断弁等と、これらの燃料系管路5および空気系管路6内等に不活性ガスをパージさせるパージ装置16とからなるものである。

【0022】すなわち、燃料系管路5には、手動開閉弁17と第1の遮断弁18とフレイムアレスタ21と2個一対として燃料系管路5に直列に配設した第2の遮断弁22とが前記エゼクター12の上流側に順次配設され、燃料分岐管11には循環制御弁23が配設されている。

【0023】また、空気系管路6には、これを遮断する空気遮断弁25が前記空気プロア13と空気極4との間に設置されている。

【0024】そして、パージ装置16は、次のように構成されている。

【0025】パージ装置16は、不活性ガスとしての窒素を供給する窒素源と、この窒素源から前記燃料系管路5および空気系管路6に延在するパージ管路26と、パージ管路26に設置された常閉の各パージ弁とを有するものである。

【0026】この実施の形態において、窒素源のうちで常用のものは窒素ガス給送管27であり、感圧切換弁28を介して非常時バックアップ用の窒素ガスボンベ29と自動的に切り換え可能となっている。また、前記パージ管路26は、前記窒素源から延在され、先端が5つのパージ用分岐管31～35に分岐して前記燃料系管路5および空気系管路6の所要の部位に接続されている。

【0027】第1のパージ用分岐管31は、パージ管路26の感圧切換弁28の下流で分岐され、前記燃料系管路5の第1の遮断弁18とフレイムアレスタ21との間に第1のパージ弁31aを介して接続されている。

【0028】第2のパージ用分岐管32は、前記第1のパージ用分岐管31の分岐部位より下流側で分岐され、第2のパージ弁32aを介して前記空気系管路6の空気遮断弁25と空気極4との間に接続されている。

【0029】第3のパージ用分岐管33は、前記第2のパージ用分岐管32の分岐部位より下流側で分岐され、第3のパージ弁33aを介して前記排気部8に位置する空気系管路6の上部に接続されている。

【0030】第4のパージ用分岐管34および第5のパージ用分岐管35は、前記第3のパージ用分岐管33の分岐部位より下流側に設置された第4のパージ弁34aを介し、第4のパージ用分岐管34は燃料分岐管11のエゼクター12の上流側に接続され、第5のパージ用分岐管35は燃料極3の直前位置の燃料系管路5に接続されている。

【0031】そして、このような安全装置15は後述するように、コンピュータ36で前記各弁を制御して作動させることにより所要の動作を行なうものである。なお、図示の実施の形態においては、前記排気部8の空気系管路6の上部には2つの熱電対37が設置されており、落雷等による水素への着火を検出できるようになっている。

【0032】例えば、このような燃料電池発電装置1への落雷等によって、水素への着火が前記熱電対37により検出された場合、その着火信号がコンピュータ36に伝えられ、コンピュータ36は、燃料電池本体2の冷却、空気プロア13の停止等の所要の停止信号を装置の各所に向けて出力するほか、前記安全装置15に対しても次のように各弁類に対する開閉指令信号を出力する(図2参照)。

【0033】すなわち、着火信号が伝えられたコンピュータ36は、前記第2～第4のパージ弁32a～34aと、燃料極3の下流側の燃料系管路5において手動絞り弁38と並列に設置されているバイパス通路弁39と、循環制御弁23と、空気遮断弁25とに向けて駆動信号を出力する。

【0034】このコンピュータ36からの駆動信号に応じて、前記第2～第4のパージ弁32a～34aと、バイパス通路弁39とは直ちに管路を開放するが、循環制御弁23および空気遮断弁25は管路を全閉する。

【0035】これによって、窒素源からの窒素は、燃料系管路5において第2の遮断弁22より下流側に存在していた水素と、空気系管路6の空気遮断弁25の下流部分に存在していた空気とを大気中に放出して、各管路5、6内に窒素ガスを充満させてパージ状態とする。

【0036】なお、この実施の形態においては、燃料分岐管11で未反応水素の多くを燃料極3に循環させることとしてある関係から、手動絞り弁38の有効径が小径に設定されており、窒素ガスのパージに際して、窒素ガスの流量を確保してパージを速やかに完了させるため、前記バイパス通路弁39は有効径の大きなものが用いられている。

【0037】また、前記した窒素ガスのパージにおいては、窒素ガスの圧力は水素ガスの圧力よりかなり高圧であるので、燃料系管路5への水素ガスの供給が行なわれている状態であっても問題はない。

【0038】そして、コンピュータ36は、燃料系管路5に設置されている第1、第2遮断弁18、22に対し

10

20

30

40

50

ては、前記のようにして各管路 5、6 内がパージ状態となった後に、遮断信号が出力されて遮断作動を行わせる。

【0039】このように、燃料系管路 5 において、窒素ガスを先に充填させた後に、各遮断弁 18、22 が燃料系管路 5 を遮断するので、管路 5 内を負圧とせず、燃料系管路 5 内に空気を吸引することを防止することができる。

【0040】なお、空気系管路 6 の空気遮断弁 25 については、前記したように第 2 のパージ弁 32a の開放と同時に遮断動作を行うようになっている。これは、第 2 のパージ弁 32a によるパージの目的は前記燃料系管路 5 の場合とは異なり、空気極 4 中に残留する空気を外部に排除することにより空気極 4 内の残留酸素による発電反応を低減させて電池を保護するためだからである。

【0041】したがって、本願のように、水素への着火による爆発事故を防止することを主眼とする場合には、第 2 のパージ用分岐管 32 や第 2 のパージ弁 32a および空気遮断弁 25 の設置を省略することとしてもよい。

【0042】前記したように、この実施の形態においては、燃料系管路 5 の主に第 2 遮断弁 22 より下流側部分と、空気系管路 6 の空気遮断弁 25 より下流側部分とは、高濃度の窒素ガスが充填されたパージ状態となっているので、仮に落雷等による火が燃料系管路 5 の下流側部分に達することがあったとしても逆火を生じることがなく、燃料系管路 5 への着火による爆発のおそれが軽減されている。

【0043】なお、以上説明した実施の形態においては、第 1 のパージ弁 31a を作動させないものとして説明したが、第 1 のパージ弁 31a を必要により作動させることとしてもよいことはいうまでもない。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように、請求項 1 記載の発明によれば、この種の燃料電池発電装置の安全装置において、燃料系管路での遮断弁による遮断作動に先立ってパージ弁が確実に開弁され、この燃料系管路内に不活性

ガスのパージが開始されるので、この燃料系管路内が負圧状態となることがなく、燃料系管路内に空気が吸い込まれて管路内が水素と空気との混合状態となることを回避することができ、安全性が改善される。

【0045】そのうえ、遮断弁の遮断作動に先立って、パージ弁が開弁作動するように制御するものであるので、比較的簡単に実施することができ、とくにコンピュータを用いて制御する場合にはプログラムによってきわめて容易に実施することができる。

【図面の簡単な説明】

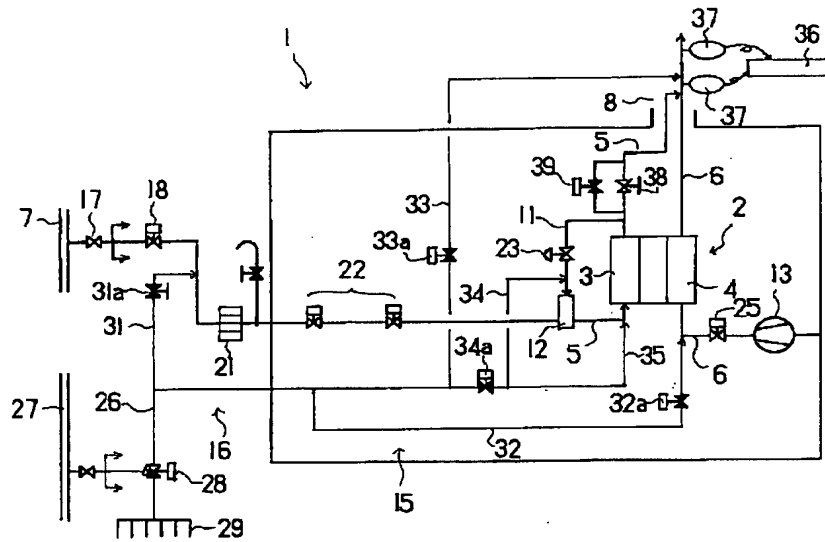
【図 1】燃料電池発電装置の安全装置の全体概略説明図である。

【図 2】落雷等による水素着火の際の制御ブロック図である。

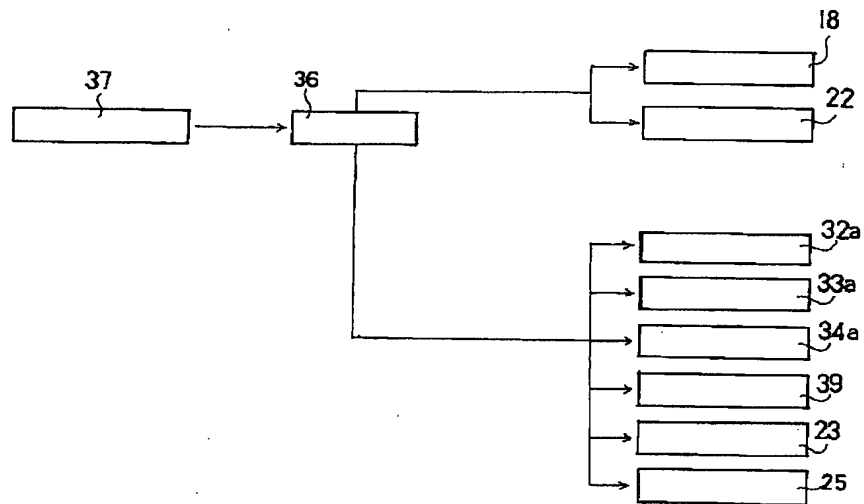
【符号の説明】

- 1 燃料電池発電装置
- 2 燃料電池本体
- 3 燃料極
- 5 燃料系管路
- 7 水素給送管（水素源）
- 15 安全装置
- 18 第 1 の遮断弁
- 22 第 2 の遮断弁
- 23 循環制御弁
- 26 パージ管路（不活性ガス管路）
- 27 窒素ガス給送管（不活性ガス源）
- 31 第 1 のパージ用分岐管
- 31a 第 1 のパージ弁
- 32 第 2 のパージ用分岐管
- 32a 第 2 のパージ弁
- 33 第 3 のパージ用分岐管
- 33a 第 3 のパージ弁
- 34 第 4 のパージ用分岐管
- 34a 第 4 のパージ弁
- 35 第 5 のパージ用分岐管

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 三木 啓史  
香川県高松市屋島西町2109番地8 株式会社  
四国総合研究所内

(72)発明者 桑原 成光  
徳島県徳島市川内町中島575-1 東亜合成  
株式会社徳島工場内

(72)発明者 原 義明  
徳島県徳島市川内町中島575-1 東亜合成  
株式会社徳島工場内

(72)発明者 安藤 治  
徳島県徳島市川内町中島575-1 東亜合成  
株式会社徳島工場内